

## STRUCTURE DE MICROMOTEUR POUR DISPOSITIF INDICATEUR À AIGUILLE

### DOMAINE TECHNIQUE

La présente invention concerne un micromoteur pour dispositif indicateur à aiguille comportant un boîtier à l'intérieur duquel sont logés des moyens moteurs et des moyens prévus pour transmettre le mouvement des moyens moteurs à un arbre d'entraînement d'axe X1 susceptible d'entraîner une aiguille indicatrice. En outre, le

5 boîtier comporte une première face, comprenant une ouverture pour rendre accessible l'arbre d'entraînement et une seconde face opposée à la première face, la distance séparant la première face de la seconde face définissant une épaisseur maximale E1 du boîtier.

La présente invention concerne également un dispositif indicateur pour tableau

10 de bord comportant un micromoteur, du type défini plus haut, arrangé sur une plaquette à circuits imprimés, une aiguille indicatrice étant montée dans l'arbre d'entraînement du micromoteur.

Un exemple d'application courant pour ce type de dispositifs indicateurs à aiguille est l'indication des variations d'une grandeur mesurée sur le tableau de bord

15 d'un véhicule automobile, tel que la vitesse de déplacement du véhicule, le régime moteur du véhicule, le niveau de carburant ou encore la température du moteur.

On notera que, dans le présent texte, le terme "moteur" est employé pour désigner l'ensemble comportant de manière conventionnelle, à titre d'exemple, un rotor logé dans un stator ainsi que des bobines d'excitation du rotor, tandis que le

20 terme "micromoteur" désigne un tel "moteur" lorsqu'il est intégré dans un boîtier fermé et associé à des moyens d'entraînement d'une aiguille indicatrice.

### ARRIÈRE-PLAN TECHNOLOGIQUE

25

De tels dispositifs sont connus de l'art antérieur. Le brevet US 4,954,807 décrit un exemple de réalisation d'un tableau de bord pour véhicule automobile sur lequel les valeurs respectives de plusieurs grandeurs physiques mesurées sont indiquées. Une des préoccupations connues dans ce domaine est abordée dans ce brevet

30 américain, à savoir l'encombrement des dispositifs utilisés, en particulier pour réaliser l'affichage simultané des valeurs respectives d'une pluralité de grandeurs physiques

BEST AVAILABLE COPY

mesurées. En effet, l'encombrement de ces dispositifs présente un minimum non négligeable si on veut préserver une certaine lisibilité des informations affichées.

Ainsi, le brevet américain précité propose une structure de tableau de bord permettant de limiter l'encombrement de ses éléments constitutifs.

5           Toutefois, les progrès techniques effectués les dernières années dans le domaine des véhicules automobiles ont poussé les constructeurs à enrichir de plus en plus les informations affichées sur les tableaux de bord.

          Par conséquent, le nombre d'éléments constitutifs des dispositifs d'affichage augmente également, en particulier lorsque l'affichage des grandeurs physiques  
10   mesurées est effectué de manière analogique. Dans ce cas, en effet, le recours à des moteurs électriques est nécessaire, un moteur devant généralement être prévu pour chaque grandeur physique qui doit être affichée. On trouve en outre de plus en plus de composants électroniques intégrés à ces tableaux de bord pour effectuer divers calculs ou encore remplir diverses fonctions d'affichage. Les moteurs électriques,  
15   ainsi que les composants électroniques, sont typiquement montés sur une plaquette à circuits imprimés, tandis que les moteurs électriques sont surmontés par un cadran portant des indications ou graduations relatives aux grandeurs physiques mesurées.

          Dans le but d'atteindre un encombrement globalement raisonnable pour un tableau de bord de ce type, le constructeur est forcé de trouver un compromis entre le  
20   nombre d'informations affichées d'une part et, les dimensions de la plaquette à circuits imprimés (PCB) portant les éléments constitutifs du tableau de bord, ainsi que la distance du PCB au cadran surmontant les moteurs électriques d'autre part.

## RÉSUMÉ DE L'INVENTION

25

          Un but de la présente invention est de pallier aux inconvénients de l'art antérieur susmentionnés en proposant une structure de micromoteur présentant un encombrement réduit par rapport aux micromoteurs connus dans l'art antérieur. Un micromoteur à encombrement réduit permet de réaliser un dispositif indicateur à  
30   aiguille d'encombrement réduit et donc, un tableau de bord comportant de tels dispositifs indicateurs à encombrement également réduit ou encore permettant d'afficher plus d'informations qu'avec un tableau de bord selon l'art antérieur présentant un encombrement équivalent.

          Dans ce but, la présente invention concerne un micromoteur du type indiqué  
35   plus haut, caractérisé par le fait que le boîtier présente une région d'épaisseur E2 plus faible que l'épaisseur maximale E1 de façon à définir un dégagement ouvert dans la seconde face.

Grâce à une telle structure, l'espace libéré à l'extérieur du boîtier au niveau du dégagement peut être mis à profit pour y disposer des éléments constitutifs du tableau de bord tels que des composants électroniques, par exemple.

Ainsi, dans le cas particulier non limitatif selon lequel le boîtier est fixé à un  
5 PCB par la seconde face, typiquement par son fond, un espace libre est ménagé entre une partie du fond et le PCB. Une pluralité de composants électroniques peuvent être disposés dans cet espace libre, tandis qu'avec les structures de l'art antérieur ces composants ne pouvaient être disposés qu'à côté du boîtier sur le PCB, ce qui avait pour conséquence d'augmenter l'encombrement.

10 Dans un mode de réalisation particulier de la présente invention, il est prévu notamment d'utiliser un arbre d'entraînement de type creux, le fond du boîtier comportant une ouverture ménagée en regard du creux de l'arbre. L'arbre d'entraînement creux est alors associé à une aiguille indicatrice dont la tige est transparente pour permettre la propagation de radiations lumineuses destinées à en  
15 éclairer l'index. Ainsi, grâce à la structure particulière selon la présente invention, il est possible de disposer une source lumineuse directement sur le PCB en regard de l'ouverture ménagée dans le fond du boîtier pour assurer l'illumination de l'aiguille indicatrice. De cette manière, la source lumineuse peut être montée sur le PCB pendant l'étape de fabrication au cours de laquelle les divers composants  
20 électroniques sont montés sur le PCB. On pourra par exemple utiliser dans ce cas une source lumineuse du type diode électroluminescente (LED) compatible avec les procédés de montage des composants du type "SMD" (Surface Mounting Device), couramment employés dans les tableaux de bord.

Par ailleurs, dans le cas d'une fixation du micromoteur sur le PCB par sa  
25 première face, typiquement son couvercle, on peut prévoir qu'un support pour source lumineuse est fixé au boîtier au niveau de la partie du fond située au niveau du dégagement. Bien entendu, le support est alors arrangé de telle manière que lorsqu'une source lumineuse y est disposée, la lumière émise se propage en direction du creux de l'arbre d'entraînement, c'est-à-dire vers la tige de l'aiguille indicatrice.

30 Dans le cas où le boîtier est réalisé par moulage de matière plastique, on peut prévoir de mouler le support de source lumineuse d'une pièce avec le boîtier ou, alternativement, de ménager des moyens de fixation pour arranger un support rapporté, éventuellement amovible.

Un but supplémentaire de la présente invention est proposer une structure de  
35 dispositif indicateur à aiguille permettant de démonter et remonter une même aiguille sur le moteur une pluralité de fois sans l'endommager.

Dans ce but, le dispositif indicateur selon la présente invention comporte en outre, de manière préférée, des moyens mécaniques pour permettre une pluralité de démontages de ladite aiguille hors de l'arbre. En particulier, la pluralité de démontages peut avoir lieu sans que l'arbre d'entraînement ou l'aiguille ne subisse de dommages les rendant inaptes à l'utilisation.

Plus précisément, il est prévu que les déformations qui interviennent lors de la mise en place de la tige d'aiguille à l'intérieur de l'arbre creux prennent effet alors que les différents éléments mis en jeu restent dans leurs domaines de déformations élastiques respectifs.

## BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description détaillée qui suit, faite en référence aux dessins annexés donnés à titre d'exemples non limitatifs et dans lesquels:

- la figure 1 représente une vue en perspective d'une partie d'un dispositif indicateur selon un premier mode de réalisation de la présente invention;
- la figure 2a représente une vue en coupe simplifiée du dispositif indicateur représenté sur la figure 1;
- la figure 2b représente une vue en élévation d'un détail du dispositif indicateur représenté sur la figure 1;
- la figure 2c représente une vue en coupe schématique d'une variante de réalisation du dispositif indicateur représenté sur la figure 2a;
- la figure 3 représente une vue en coupe similaire à celle de la figure 2a d'une partie du dispositif indicateur selon un second mode de réalisation de la présente invention.

## DESCRIPTION DÉTAILLÉE

La figure 1 représente une vue en perspective éclatée d'une partie d'un dispositif indicateur à aiguille pour tableau de bord, selon un premier mode de réalisation de la présente invention.

Le dispositif représenté sur la figure 1 comporte un micromoteur 1 comprenant un boîtier, composé notamment d'un fond 2 fermé par un couvercle 3 et, à l'intérieur duquel sont logés divers éléments (représentés sur la figure 2a) permettant d'entraîner une aiguille indicatrice 4. L'aiguille 4 comporte une tige 5, représentée ici

de forme cylindrique à titre non limitatif, solidaire d'un index 6 dont la fonction est d'indiquer la valeur d'une grandeur physique mesurée en regard d'indications ou graduations portées par un cadran (visible sur la figure 2a).

Le couvercle 3 du boîtier comprend notamment une ouverture 7 à travers  
5 laquelle il est prévu d'insérer la tige 6 de l'aiguille pour rendre cette dernière solidaire d'un mobile d'entraînement du micromoteur (également visible sur les figures 2a et 2b). On peut noter que l'insertion de la tige d'aiguille dans l'arbre d'entraînement est effectuée après la mise en place du cadran sur le micromoteur lors du procédé de montage du tableau de bord.

10 Il est prévu de monter le micromoteur 1 sur une plaquette à circuits imprimés (PCB) 8, schématisée ici sous la forme d'un disque à titre illustratif non limitatif. Dans ce but, le PCB est muni de trois ouvertures 9, 10 et 11 à l'intérieur desquelles il est prévu d'insérer des pieds 12 et 13, ici au nombre de trois, à titre d'exemple, deux seulement étant visibles sur la vue de la figure 1.

15 On distingue en outre, sur la figure 1, un contact 14 permettant d'alimenter des organes d'un moteur, disposés à l'intérieur du boîtier, en énergie électrique. Le contact est arrangé pour être chassé, puis éventuellement soudé, dans un trou du PCB non représenté, ce trou étant relié à des pistes de circuits imprimés du PCB (non représentées), de manière conventionnelle.

20 D'autre part, on constate sur la figure 1 que le fond 2 du boîtier comporte un décrochement 15 définissant un dégagement dans le fond du boîtier ou encore deux régions du boîtier présentant des épaisseurs respectives différentes. Une première région 16 au niveau de laquelle sont situés les organes du moteur présente en effet une épaisseur E1 plus importante que l'épaisseur E2 d'une seconde région 17, au  
25 niveau de laquelle est situé notamment en partie le mobile d'entraînement.

Un composant additionnel 18 a également été schématisé sur la figure 1 et est destiné à être disposé sur le PCB en regard de la seconde région 17 du boîtier, c'est-à-dire dans le dégagement. De manière générale, ce composant 18 peut être un quelconque composant utilisé dans le tableau de bord et présentant une épaisseur  
30 inférieure à E1-E2. De manière alternative, on peut également envisager de disposer une pluralité de composants d'épaisseurs respectives inférieures à E1-E2 sur le PCB en regard de la seconde région 17 du boîtier, c'est-à-dire dans le dégagement.

Selon une variante préférée du présent mode de réalisation conformément à l'invention, au moins un des composants 18, dans le cas où il y en a plusieurs, est une  
35 source lumineuse, préférablement une diode électroluminescente. Cette diode est alors enfichée dans le PCB, soit directement, soit par le biais d'un support spécifique, tel que représenté sur les figures. En outre, on peut noter qu'il est possible de recourir

à l'utilisation de diodes à 1, 2 ou 3 couleurs, de type conventionnel, sans sortir du cadre de la présente invention.

La structure particulière du micromoteur selon la présente invention ainsi que la disposition de la diode 18 apparaissent plus clairement de la vue en coupe  
5 représentée sur la figure 2a.

Le micromoteur 1 comporte un moteur de type conventionnel comprenant un stator 20 dans lequel est ménagé une ouverture adaptée pour loger un rotor 21. Des moyens d'alimentation en énergie du moteur sont également disposés sur le stator 20 et sont schématisés sur la figure 2a sous la forme de deux bobines 22, alimentées en  
10 courant via leurs plots de connexions 14 respectifs.

Le rotor 21 est solidaire d'un arbre 23 monté à pivot d'une part dans le fond 2 du boîtier et d'autre part dans le couvercle 3. L'arbre 23 porte en outre une denture avec laquelle engrène la denture d'une roue intermédiaire 24, cette dernière formant, en association avec un arbre 25, un mobile intermédiaire 26. De même que l'arbre 23,  
15 l'arbre 25 est monté à pivot, d'une part dans le fond 2 et, d'autre part, dans le couvercle 2 du boîtier.

Un mobile d'entraînement 27 est disposé dans le boîtier du micromoteur et comprend une roue d'entraînement 28 dentée, montée sur un arbre creux 29 s'étendant à partir de cette dernière en direction de l'aiguille, la roue 28 engrenant  
20 avec l'arbre 25 du mobile intermédiaire 26.

On peut noter que le micromoteur représenté ici comporte un boîtier préférablement réalisé par un moulage de matière plastique. Ainsi, des reliefs sont prévus pour supporter le mobile d'entraînement 27, de façon à le positionner correctement tout en lui permettant de tourner sur lui-même avec un minimum de  
25 frottements.

L'arbre creux 29 comporte des surfaces de contact 30 internes pour assurer la connexion mécanique avec la tige 5 de l'aiguille indicatrice 4. Les moyens de connexion mécanique employés pour le logement de l'aiguille indicatrice 4 à l'intérieur de l'arbre creux 29 peuvent être de type conventionnel. Toutefois, un mode de  
30 réalisation préféré des moyens de couplage entre la tige 5 de l'aiguille indicatrice 4 et du mobile d'entraînement 27 sera décrit en détail plus loin en relation avec la description des figures 2b et 2c.

De manière avantageuse, le mobile d'entraînement 27 est préférablement réalisé d'une pièce, par moulage conventionnel de matière plastique.

La figure 2a représente un exemple de micromoteur selon la présente  
35 invention alors qu'un cadran 31 a été mis en place contre le couvercle 3 de son

boîtier. Le cadran 31 comporte une ouverture 32 pour laisser un passage pour la tige 5 de l'aiguille indicatrice 4.

Par ailleurs, le micromoteur est également représenté alors qu'il est fixé sur le PCB 8 par son fond 2, plus précisément par les pieds 12 et 13 qui coopèrent avec les 5 ouvertures 9, 10 et 11 adaptées du PCB.

La figure 2a laisse apparaître plus clairement la forme du décrochement 15 du fond 2 du boîtier. Le décrochement a été représenté, à titre d'exemple non limitatif, sensiblement perpendiculaire à la surface 33 du PCB contre laquelle le micromoteur est disposé.

10 Le décrochement 15 forme un dégagement 34 dans le fond du boîtier qui correspond à deux régions volumiques à l'intérieur du boîtier du micromoteur. Une première région volumique 16, représentée sur la droite de la figure 2a, correspond à une épaisseur E1 du boîtier plus importante que l'épaisseur E2 du boîtier au niveau de la seconde région 17, représentée sur la gauche de la figure 2a.

15 En effet, on peut noter que les éléments d'un moteur électrique qui occupent typiquement le plus d'espace sont les bobines. Ainsi, la Demanderesse a constaté qu'en ayant recours à une structure compacte de moteur, il est possible de limiter l'encombrement d'un micromoteur, en particulier son épaisseur, dans la partie qui comporte les éléments autres que les bobines.

20 Par conséquent, dans le micromoteur selon la présente invention, les organes constitutifs du moteur, c'est-à-dire le stator 20, le rotor 21 et les bobines 22 sont disposés dans une première région volumique 16 du boîtier présentant une épaisseur E1. De cette manière, le boîtier peut présenter une épaisseur réduite E2 au niveau de la région volumique 17 qui sert à loger des éléments constitutifs du micromoteur 25 moins encombrants que les bobines 22, notamment ici le mobile d'entraînement 27.

Cette répartition du volume occupé par les éléments constitutifs du micromoteur ainsi que l'aménagement du décrochement 15 permettent avantageusement de libérer le dégagement 34 entre une partie du micromoteur, à savoir la partie située au niveau de la seconde région volumique 17, et le PCB 8.

30 La tendance selon laquelle de plus en plus d'informations sont rendues accessibles à l'utilisateur d'un véhicule, au niveau du tableau de bord, entraîne une augmentation des composants électroniques nécessaires à la gestion de l'affichage sur le tableau de bord.

L'existence de l'espace libre ou dégagement 34 permet d'y disposer des 35 composants électroniques qui devaient nécessairement être disposés à l'extérieur de la projection du boîtier du micromoteur avec les structures connues de l'art antérieur. Le dégagement 34 permet ainsi d'optimiser l'occupation de la surface 33 du PCB 8.

On peut noter que les dimensions substantielles du dégagement 34 permettent d'y disposer une grande diversité de composants électroniques conventionnels.

Un seul composant a été représenté sur la figure 2a, à titre d'exemple et selon une variante préférée de mise en œuvre du dispositif indicateur selon la présente invention.

En effet, dans le mode de mise en œuvre représenté, à titre illustratif et non limitatif, une source lumineuse est disposée sur le PCB 8, au niveau de la seconde région volumique 17. Plus précisément, le fond 2 du boîtier comporte une ouverture 35 dans laquelle est positionnée l'extrémité libre 36 de la tige 5 de l'aiguille indicatrice 4, lorsque cette dernière est montée dans le mobile d'entraînement 27. La source lumineuse, schématisée ici par un support 37 portant une diode électroluminescente, ou LED 38, est alors positionnée en regard de l'ouverture 35, de telle manière qu'un maximum de la lumière émise par la LED 38 soit dirigé directement à l'intérieur de la tige 5 de l'aiguille 4, dans le but d'en illuminer efficacement l'index 6. Bien entendu, dans ce cas, la tige 5 de l'aiguille indicatrice 4 doit être transparente. L'aiguille indicatrice 4 peut alors être fabriquée d'une pièce par un procédé de moulage conventionnel.

En plus de l'efficacité de l'illumination et du gain de place obtenus, la structure du micromoteur selon la présente invention présente un avantage supplémentaire résidant dans le fait que la source lumineuse assurant l'illumination de l'aiguille indicatrice 4 est disposée en milieu ouvert. Ainsi, la dissipation de la chaleur produite par la LED est améliorée et les risques d'élévation de température des éléments situés à proximité de la source lumineuse sont réduits.

On peut bien entendu prévoir de disposer des composants additionnels à proximité de la LED 38, au niveau de la seconde région volumique 17 dans la mesure où le dégagement 34 offre une place suffisante.

Tel que mentionné précédemment, un mode de réalisation préféré des moyens de couplage entre la tige 5 de l'aiguille et le mobile d'entraînement 27 est représenté sur la figure 2b, le mobile d'entraînement 27 étant montré seul et en vue de dessus. On distingue sur la figure 2b que l'arbre creux 29 présente une section, dans un plan moyen parallèle au plan de la figure, comprenant une pluralité de pans 30 sensiblement rectilignes, au nombre de huit pour le mode de réalisation représenté ici. Bien entendu, le nombre de pans représentés sur la figure 2b n'est pas limitatif et l'homme du métier ne rencontrera pas de difficulté particulière pour déterminer le nombre de pans le mieux adapté pour une structure particulière. On peut prévoir, de manière préférée, que la section de l'arbre creux 29 est de type polygonal et comprend  $n$  pans,  $n$  étant supérieur ou égal à 3. En particulier, un arbre à 6 ou 8 pans



est préféré du point de vue du compromis entre l'efficacité de sa liaison mécanique avec la tige d'aiguille et la complexité de fabrication.

La figure 2c représente, de manière schématique et en coupe, une partie d'un dispositif indicateur à aiguille, selon une variante de réalisation des moyens de  
5 couplage entre la tige de l'aiguille et le mobile d'entraînement tels que décrits en relation avec la figure 2b.

Le micromoteur 100 est représenté fermé par son couvercle 103 sur la figure 2c. On y distingue l'extrémité 139 d'un arbre creux 129 débouchant à l'extérieur du couvercle 103 au travers d'une ouverture adaptée de ce dernier et dont la paroi joue  
10 un rôle de guidage radial de l'arbre.

On constate que l'arbre 129 comporte deux fentes 140 longitudinales qui s'étendent sur pratiquement toute la partie de l'arbre dépassant à l'extérieur du boîtier. Les fentes 140 sont sensiblement diamétralement opposées de façon à définir deux languettes 141 de section semi-circulaire susceptibles de se déplacer l'une par  
15 rapport à l'autre, de manière élastique. On constate en outre que chacune des languettes 141 comprend un petit épaulement 142 à proximité de l'extrémité 139 de l'arbre. Ainsi, chacune des languettes 141 présente une épaisseur plus importante dans sa partie qui s'étend depuis l'épaulement 142 jusqu'à l'extrémité de l'arbre 129 que dans sa partie qui s'étend à partir de l'épaulement 142 et en direction du boîtier.

Par ailleurs, il est apparent de la figure 2c qu'en plus d'un index 106, de sa base 143, et d'une tige 105, de diamètre sensiblement inférieur à celui de la base 143, l'aiguille 104 comprend une bague 144. La bague 144 s'étend à partir de la surface inférieure 145 de l'index 106 d'aiguille en étant coaxiale à la tige 105. La bague 144 a été représentée ici, à titre non limitatif, avec une hauteur légèrement  
20 supérieure à la hauteur de la base 143 de l'index. Le diamètre intérieur de la bague 144 est légèrement supérieur au diamètre extérieur de l'arbre creux 129.

Ainsi, la bague 144 est destinée à enserrer l'arbre 129 lorsque l'aiguille 104 est montée sur le micromoteur.

On notera que la figure 2c a volontairement été simplifiée pour mettre en  
30 évidence les éléments techniques relatifs à la présente invention.

Ainsi, les moyens moteurs permettant d'entraîner le mobile d'entraînement 127 n'ont pas été représentés, de même que les rouages de transmission. La figure 2c représente, de façon schématique, le boîtier en deux parties du micromoteur 1, à savoir le fond 102 et le couvercle 103, de même qu'un palier 146 symbolisé comme  
35 étant formé d'une pièce avec le fond 102.

La figure 2c permet de mieux identifier les zones de contact entre la tige 105 d'aiguille et l'arbre creux 129 d'entraînement. En effet, la tige 105 est logée à

l'intérieur de l'arbre creux 129 de telle manière que sa base 143 se trouve en regard des petits épaulements 142. Ainsi, chacune des languettes 141 exerce une force de pression sur la base 143 de la tige 105 d'aiguille, via son épaulement 142.

On constate qu'en outre la bague 144 est arrangée contre les languettes 141  
5 lorsque l'aiguille 104 est mise en place à l'intérieur de l'arbre creux 129. Ainsi, les languettes 141 subissent une force de pression exercée par la bague annulaire 144 qui tend à les repousser vers l'intérieur de l'arbre creux 129, c'est-à-dire contre la base 143 de la tige 105 d'aiguille. La structure de la bague 144 permet donc de renforcer la friction issue du contact entre les épaulements 142 et la tige 105 pour que  
10 le mobile d'entraînement 127 transmette son mouvement de rotation à l'aiguille 104 sans glissement.

En outre, il convient de noter que les dimensions de la tige 105, de l'intérieur de l'arbre creux 129 et de la bague 144 sont ajustées, aux tolérances de fabrication près, de telle manière que, lorsque la tige 105 est logée à l'intérieur de l'arbre 129,  
15 chacun des trois éléments précités subisse une légère déformation dans son domaine élastique.

Cette caractéristique particulière permet un démontage ultérieur de l'aiguille 104 hors de l'arbre 129 sans que sa tige 105 ne soit endommagée, tout en garantissant une qualité de la connexion mécanique répondant aux exigences de  
20 l'application pour laquelle le dispositif est construit. Pour reprendre l'exemple d'application précité dans le domaine des tableaux de bord pour véhicule automobile, l'une des exigences à laquelle doit satisfaire un tel dispositif indicateur concerne le couple minimum que le mobile d'entraînement 127 doit pouvoir transmettre à l'aiguille 104, sans qu'un glissement intervienne entre la tige d'aiguille et l'arbre.

Ainsi, la Demanderesse a pu mettre en évidence, au cours de nombreuses expérimentations, qu'il est possible de trouver un compromis entre le couple transmis et le nombre de démontages successifs que peut supporter l'aiguille avant d'être endommagée. A titre d'exemple, la Demanderesse a constaté que pour l'ordre de grandeur du couple nécessaire dans le domaine automobile, à savoir environ 5 mN.m,  
25 il est possible d'ajuster les dimensions respectives de l'arbre et de la tige d'aiguille de telle manière que cette dernière peut être démontée successivement jusqu'à environ 5 fois sans subir de dommage.

Il convient de noter en outre que les variantes de réalisations décrites ci-dessus présentent deux avantages supplémentaires du point de vue de l'assemblage  
35 de l'aiguille sur le micromoteur. D'une part, il est possible de procéder à cet assemblage quelles que soient les positions angulaires relatives de l'aiguille et de l'arbre creux, dans la mesure où ces deux derniers éléments structurels présentent

chacun une symétrie de rotation par rapport à l'axe X1. D'autre part, la structure des moyens d'assemblages décrits permet de réaliser l'assemblage de l'aiguille sur l'arbre creux non pas dans une position axiale relative prédéfinie de ces éléments mais suivant une certaine plage. Autrement dit, cette caractéristique permet un ajustement

5 de la position axiale de l'aiguille par rapport au micromoteur dans une certaine mesure pour tenir compte, par exemple, de l'utilisation de cadrans d'épaisseurs différentes avec un seul type de dispositif indicateur selon la présente invention.

On peut noter d'autre part que les deux variantes qui viennent d'être décrites peuvent avantageusement être combinées de manière que l'arbre creux comporte

10 une pluralité de pans tandis que l'aiguille comporte une bague à la base de son index.

On a représenté un second mode de réalisation de la présente invention sur la figure 3, à titre d'exemple. On connaît en effet des dispositions de micromoteur selon lesquelles ce dernier est fixé au PCB par son couvercle et non par son fond comme cela a été représenté sur les figures 1 et 2a. Les mêmes références numériques que

15 celles employées en relation avec les figures précédentes ont été utilisées pour désigner les mêmes éléments.

La disposition à l'intérieur du boîtier du micromoteur 1 est identique à celle décrite précédemment. Cependant, selon ce mode de réalisation, le micromoteur 1 est fixé au PCB 8 par son couvercle 3. Le PCB 8 est alors monté sur le cadran 31 et

20 est en outre muni d'une ouverture 40 pour laisser libre un passage pour l'aiguille indicatrice 4.

Dans la mesure où, selon le présent mode de réalisation, la source lumineuse ne peut plus être fixée à la fois au PCB 8 et en regard de la tige 5 de l'aiguille 4, il est nécessaire de prévoir une modification de son support par rapport à ce qui a été décrit

25 plus haut.

On prévoit en effet une extension 41, ou support, sur le fond du boîtier, sensiblement perpendiculaire au fond par exemple, sur lequel une source lumineuse ou LED 42 est destinée à être fixée, dans le but de positionner cette dernière en regard de la tige 5. Dans ce cas, la LED utilisée est du type "side LED", c'est-à-dire

30 que la direction d'émission de la lumière est sensiblement perpendiculaire à la surface par laquelle la LED est fixée à son support, et peut être capable d'émettre de la lumière d'une, de deux ou de trois couleurs différentes.

Grâce à une telle structure, la LED peut être montée sans induire d'augmentation de l'encombrement du micromoteur du point de vue de l'épaisseur.

35 L'homme du métier n'aura aucune difficulté à utiliser tout moyen de connexion électrique de la LED au PCB de type conventionnel et adapté à la mise en œuvre de la présente invention. On peut par exemple envisager de surmouler des connecteurs

électriques (non représentés) à l'intérieur du boîtier du micromoteur pour assurer la connexion électrique de la LED avec le PCB, via l'extension 41 du boîtier.

Bien entendu, l'homme du métier pourra prévoir des solutions alternatives pour assurer la fixation de la LED sur le boîtier du micromoteur, comme par exemple une  
5 fixation directe sans support, sans sortir du cadre de la présente invention.

La description qui précède correspond à des modes de réalisation particuliers et ne saurait en aucun cas être considérée comme limitative, en ce qui concerne plus particulièrement la forme décrite et représentée pour les différents éléments structurels composant le moteur ainsi que leurs emplacements respectifs.

10 De même, l'homme du métier ne rencontrera pas de difficulté particulière pour adapter la forme du dégagement à ses propres besoins sans sortir du cadre de la présente invention. A titre d'exemple, on peut noter que le dégagement selon la présente invention n'est pas obligatoirement ouvert sur la paroi latérale du boîtier du micromoteur, contrairement à ce qui a été représenté sur les figures.

15 Les applications possibles pour un tel dispositif de commande sont très nombreuses puisque la présente invention peut être mise en œuvre pour tout type d'appareil électronique nécessitant un moteur pour entraîner un élément mobile, tel qu'un organe indicateur analogique, et présentant des contraintes à respecter en matière d'encombrement.

## REVENDECATIONS

1. Micromoteur (1) pour dispositif indicateur à aiguille comportant un boîtier à l'intérieur duquel sont logés des moyens moteurs (20, 21, 22) et des moyens (26) prévus pour transmettre le mouvement desdits moyens moteurs à un arbre d'entraînement (29) d'axe X1 susceptible d'entraîner une aiguille (4) indicatrice, ledit  
5 boîtier comportant une première face comprenant une ouverture (7) pour rendre accessible ledit arbre d'entraînement (29) et une seconde face opposée à ladite première face, la distance séparant ladite première face de ladite seconde face définissant une épaisseur maximale E1 dudit boîtier, lesdites première et seconde  
10 ledit boîtier présente une région d'épaisseur E2 plus faible que ladite épaisseur maximale E1 de façon à définir un dégagement (34) ouvert dans ladite seconde face, ledit dégagement (34) étant également ouvert sur ladite face latérale.
2. Micromoteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit dégagement (34) est ménagé dans une région de ladite seconde face située au moins  
15 partiellement en regard dudit arbre d'entraînement (29).
3. Micromoteur selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que ledit arbre d'entraînement (29) est creux, ladite seconde face du boîtier comportant une ouverture (35) ménagée sensiblement en regard dudit axe X1 de l'arbre creux.
4. Micromoteur selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'il comporte en  
20 outre un support (41) ménagé dans la région de ladite ouverture (35) et destiné à recevoir une source lumineuse (42), l'épaisseur totale du boîtier et dudit support (41) de source lumineuse étant inférieure ou égale à l'épaisseur maximale E1 du boîtier.
5. Micromoteur selon la revendication 4, caractérisé en ce que ledit boîtier comporte un fond (2) définissant ladite seconde face et fermé par un couvercle (3),  
25 ledit couvercle définissant ladite première face, le fond (2) présentant au moins un décrochement (15) formant ledit dégagement (34).
6. Micromoteur selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les régions dudit boîtier présentant une épaisseur sensiblement égale à ladite épaisseur maximale E1 correspondent à une première région volumique (16) de l'intérieur du  
30 boîtier dans laquelle sont notamment arrangés lesdits moyens moteurs (20, 21, 22), tandis que la région du boîtier située sensiblement en regard dudit dégagement (34) correspond à une seconde région volumique (17) de l'intérieur du boîtier dans laquelle est notamment arrangé ledit arbre d'entraînement (29).

7. Micromoteur selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que ladite seconde face du boîtier comprend au moins un pied (12, 13) destiné à assurer le positionnement et/ou la fixation du boîtier sur un support (8).

5 8. Micromoteur selon la revendication 3, comportant en outre des moyens mécaniques (29, 30; 129, 140, 141, 144) pour permettre une pluralité de démontages de ladite aiguille (4; 104) hors de l'arbre (29; 129) sans que l'un ou l'autre de ces derniers éléments ne subisse de dommages le rendant inapte à l'utilisation.

10 9. Micromoteur selon la revendication 8, lesdits moyens mécaniques (30) étant notamment arrangés dans ledit creux d'arbre (29) qui présente une section, dans un plan sensiblement perpendiculaire au dit axe X1, en forme de polygone à n côtés, n étant supérieur ou égal à 3, ladite tige (5) d'aiguille étant cylindrique.

15 10. Micromoteur selon la revendication 8, lesdits moyens mécaniques comprenant notamment une bague (144) solidaire dudit index (106) de ladite aiguille (104), ladite bague (144) étant arrangée de manière concentrique autour de la base (143) du dit index (106) d'aiguille (104) et présentant un diamètre intérieur sensiblement supérieur au diamètre extérieur dudit arbre (129).

11. Dispositif indicateur pour tableau de bord comportant un micromoteur (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes monté sur une plaquette à circuits imprimés (8).

20 12. Dispositif indicateur selon la revendication 11, lorsque ledit micromoteur est monté sur ladite plaquette à circuits imprimés (8) par sa seconde face, caractérisé en ce qu'au moins un composant (18) est disposé sur ladite plaquette à circuit imprimé en étant au moins partiellement arrangé dans ledit dégagement (34).

25 13. Dispositif indicateur selon la revendication 12, lorsque ledit arbre d'entraînement (29) est creux, caractérisé en ce que ledit composant (18) comprend une source lumineuse (38), le dispositif indicateur comportant en outre une aiguille indicatrice (4) comprenant une tige (5) transparente, cette dernière étant logée dans ledit arbre d'entraînement (29).

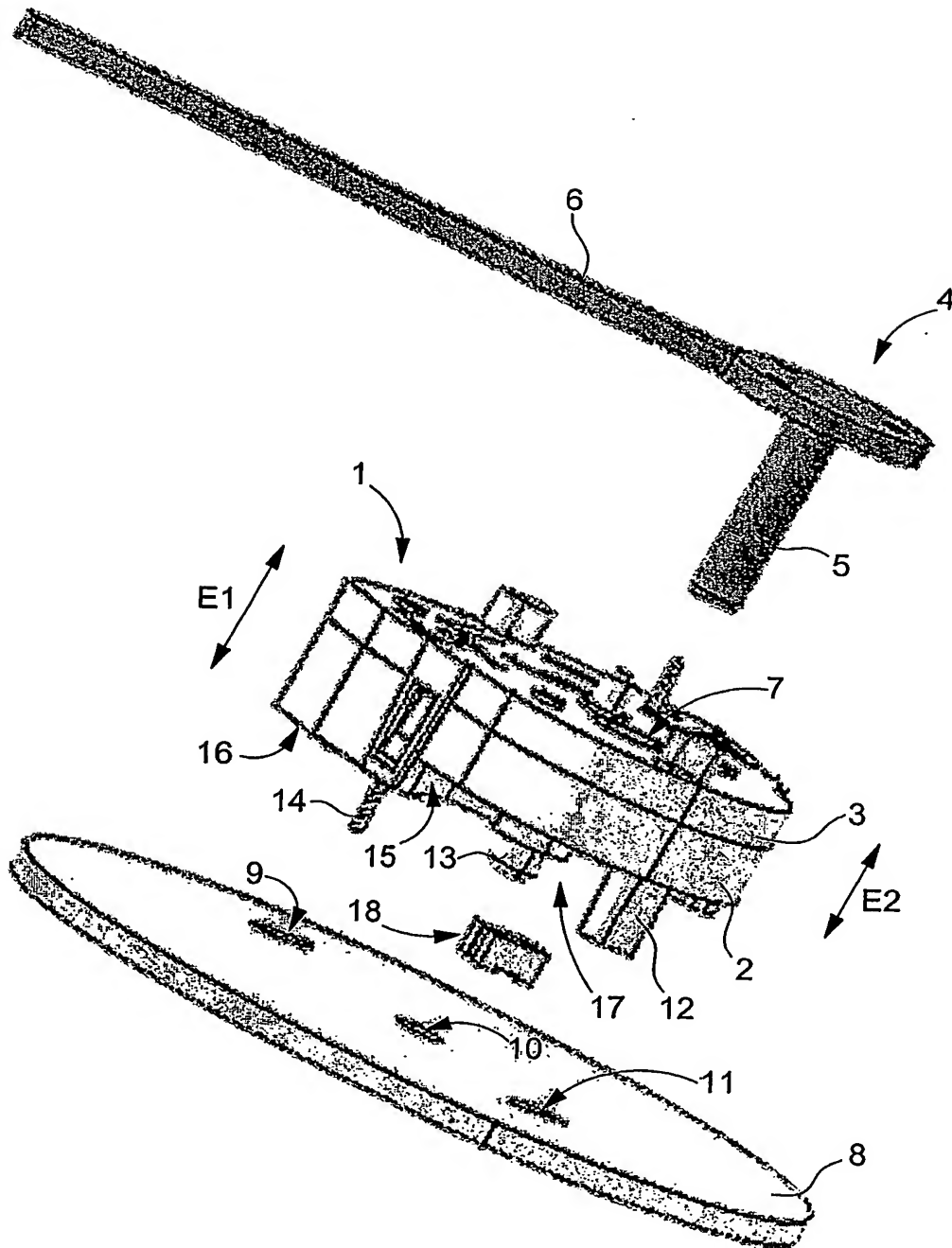


Fig. 1

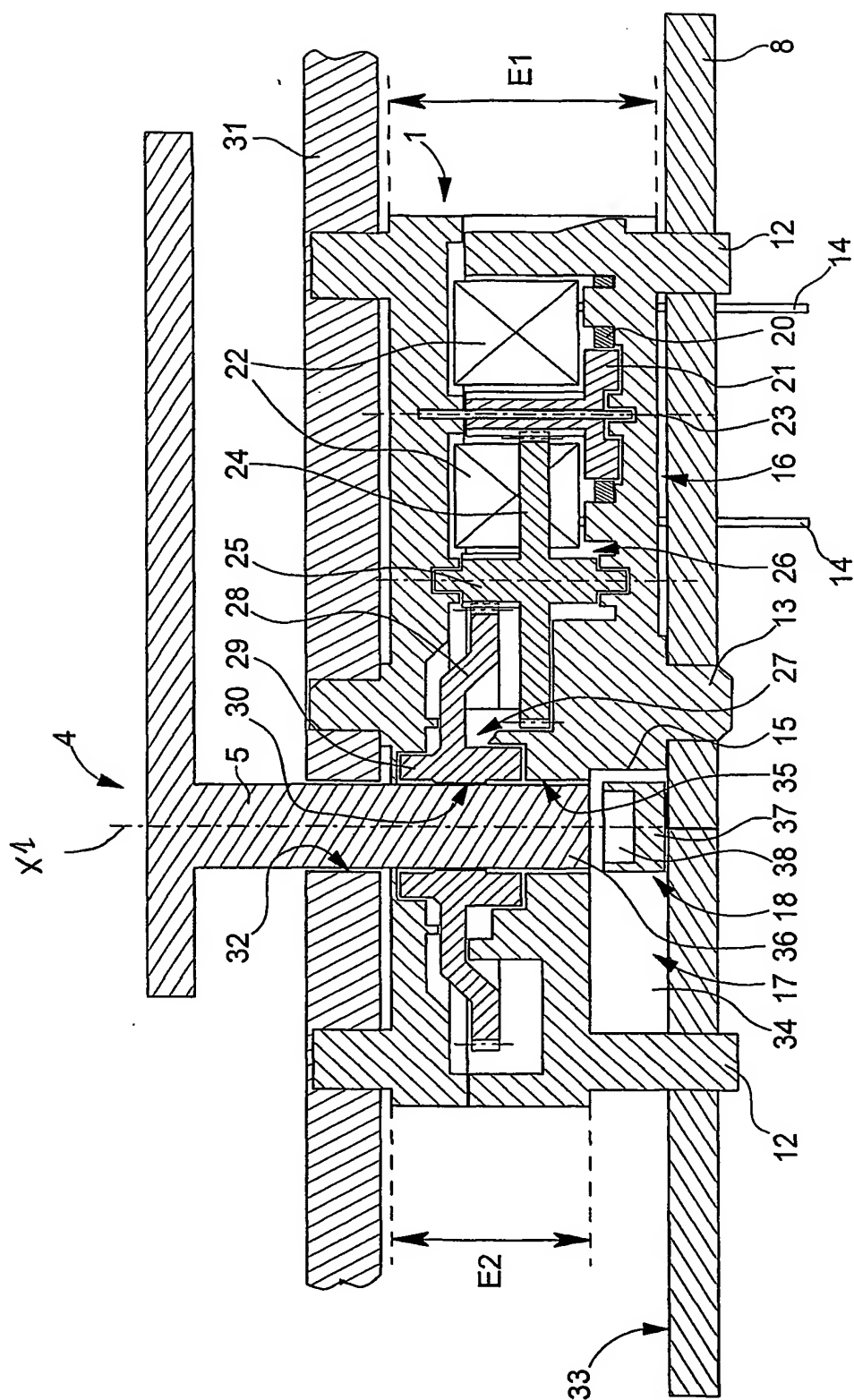


Fig. 2 a



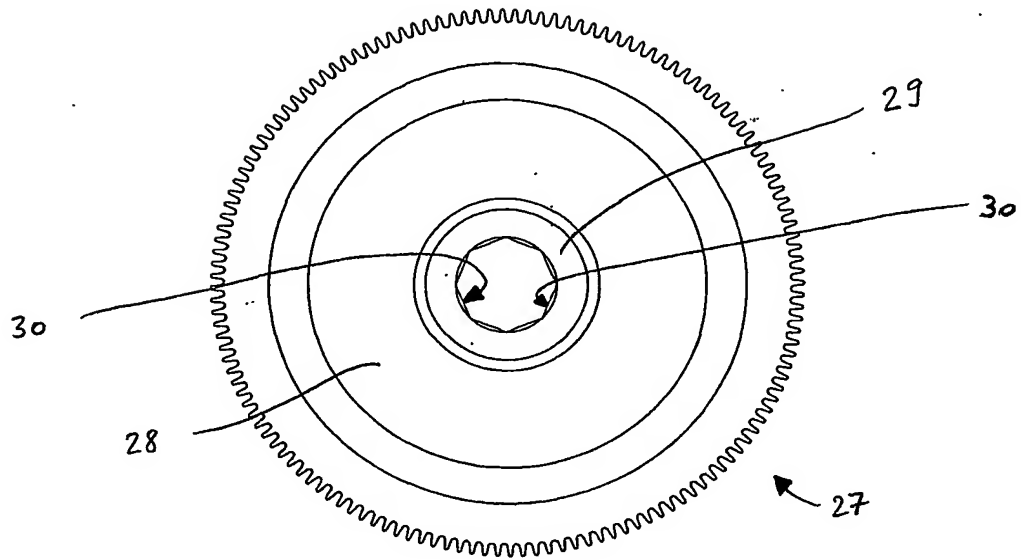


Fig. 2b

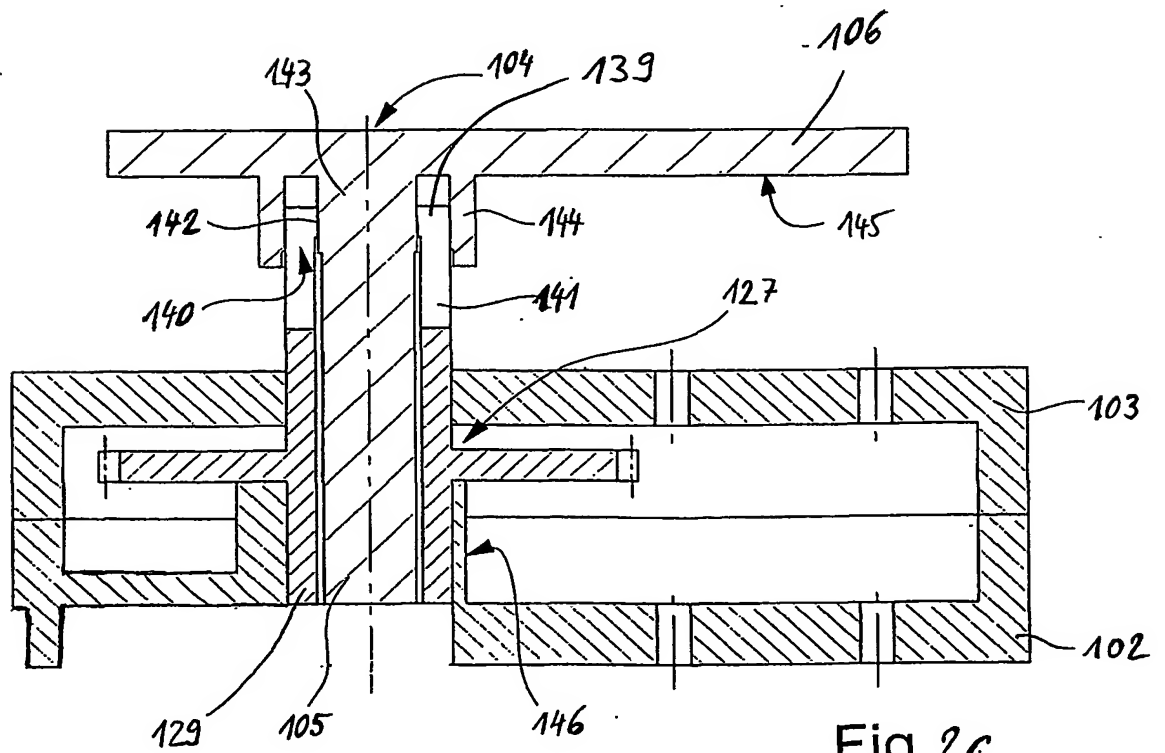


Fig. 2c

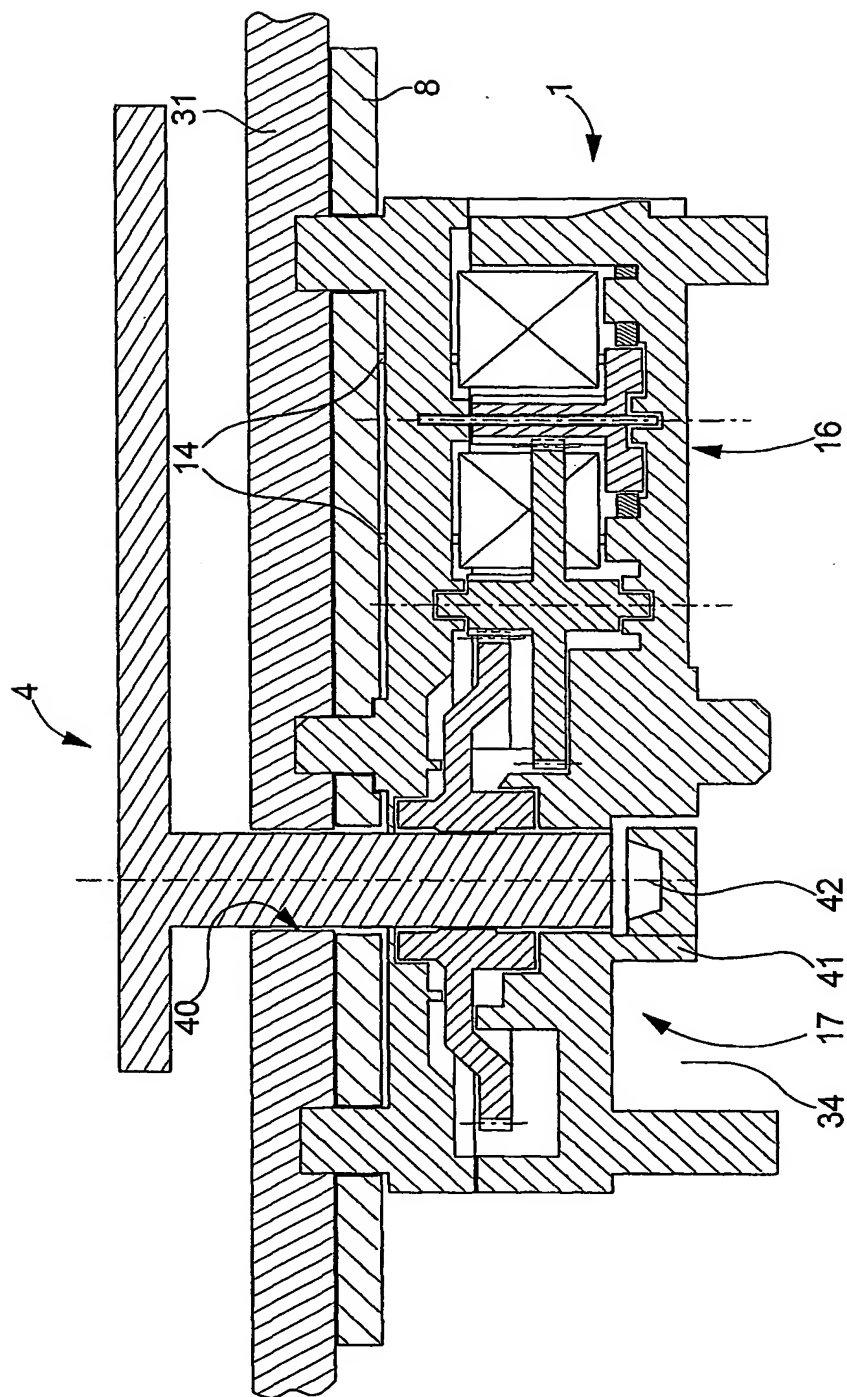


Fig. 3

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/009727

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 G01D11/24 G01D11/28

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 G01D B60Q G12B H05K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No
X	US 5 603 283 A (OWEN MARVIN L) 18 February 1997 (1997-02-18) column 1, line 42 - column 2, line 4 column 2, line 39 - line 58 column 3, line 1 - line 22 column 4, line 6 - line 12; figure 2	1,2,5,6, 8,10-12
Y	-----	3,4,7,13
X	DE 199 38 336 A (TRW AUTOMOTIVE ELECTRON & COMP) 15 March 2001 (2001-03-15) column 3, line 13 - line 29 column 4, line 23 - line 51 figures 2,4	1,5,7, 11,12
Y	----- -/--	3,4,7,13



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance, the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance, the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 March 2005

Date of mailing of the international search report

16/03/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Keita, M

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/009727

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 195 38 547 A (VDO SCHINDLING) 24 April 1997 (1997-04-24) column 3, line 17 - column 4, line 9; figure 2 -----	1-3,6,7, 11-13
A	EP 1 077 363 A (MANNESMANN VDO AG) 21 February 2001 (2001-02-21) column 2, line 38 - column 3, line 13 -----	1,9
A	US 5 080 035 A (MACMANUS ET AL) 14 January 1992 (1992-01-14) column 1, line 11 - line 42 column 2, line 4 - line 42 figures -----	8-10

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/009727

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5603283	A	18-02-1997	NONE	
DE 19938336	A	15-03-2001	DE 19938336 A1	15-03-2001
DE 19538547	A	24-04-1997	DE 19538547 A1	24-04-1997
EP 1077363	A	21-02-2001	DE 19939004 A1 BR 0003616 A EP 1077363 A2	22-02-2001 03-04-2001 21-02-2001
US 5080035	A	14-01-1992	NONE	

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No

PCT/EP2004/009727

**A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE**  
CIB 7 G01D11/24 G01D11/28

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

**B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE**

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 G01D B60Q G12B H05K

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS**

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no des revendications visées
X	US 5 603 283 A (OWEN MARVIN L) 18 février 1997 (1997-02-18) colonne 1, ligne 42 - colonne 2, ligne 4 colonne 2, ligne 39 - ligne 58 colonne 3, ligne 1 - ligne 22 colonne 4, ligne 6 - ligne 12; figure 2	1,2,5,6, 8,10-12
Y	-----	3,4,7,13
X	DE 199 38 336 A (TRW AUTOMOTIVE ELECTRON & COMP) 15 mars 2001 (2001-03-15) colonne 3, ligne 13 - ligne 29 colonne 4, ligne 23 - ligne 51 figures 2,4	1,5,7, 11,12
Y	----- -/--	3,4,7,13

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

\* Catégories spéciales de documents cités.

- \*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- \*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- \*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cite pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- \*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- \*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- \*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- \*X\* document particulièrement pertinent, l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- \*Y\* document particulièrement pertinent, l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- \*&\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

10 mars 2005

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

16/03/2005

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel (+31-70) 340-2040. Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Keita, M

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No

PCT/EP2004/009727

## C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no des revendications visées
A	DE 195 38 547 A (VDO SCHINDLING) 24 avril 1997 (1997-04-24) colonne 3, ligne 17 - colonne 4, ligne 9; figure 2 -----	1-3,6,7, 11-13
A	EP 1 077 363 A (MANNESMANN VDO AG) 21 février 2001 (2001-02-21) colonne 2, ligne 38 - colonne 3, ligne 13 -----	1,9
A	US 5 080 035 A (MACMANUS ET AL) 14 janvier 1992 (1992-01-14) colonne 1, ligne 11 - ligne 42 colonne 2, ligne 4 - ligne 42 figures -----	8-10

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale No

PCT/EP2004/009727

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5603283	A	18-02-1997	AUCUN	
DE 19938336	A	15-03-2001	DE 19938336 A1	15-03-2001
DE 19538547	A	24-04-1997	DE 19538547 A1	24-04-1997
EP 1077363	A	21-02-2001	DE 19939004 A1	22-02-2001
			BR 0003616 A	03-04-2001
			EP 1077363 A2	21-02-2001
US 5080035	A	14-01-1992	AUCUN	



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**